Carded
Museum Library.
Pohlig, Hans.
Maritime Unionen.
United States National
Division of Molluscs
Sectional Library
qQL
430.7
U6P63
1880
Moll.

MARITIME UNIONEN.

Von

DR. HANS POHLIG,
Privatdocent in Bonn.

Division of Mollusks
Sectional Library

Mit zwei Tafeln.

LIBRARY U. S. NATIONAL MUSEUM
145344
JUL 19 1893
SMITHSONIAN INSTITUTION

Separat-Abdruck aus „Palaeontographica“ N. F. Bd. VII.

CASSEL.
Verlag von Theodor Fischer.
1880.

Sectional Library-
Dept. of Moll. U. S. N. M.
Lea Collection.

QL
430.7
U6763
1880
Moll.

MARITIME UNIONEN.

Von

Dr. Hans Pohlig,

Privatdocent in Bonn.

Mit Tafel XIII—XIV.

SMITHSONIAN
APR 13 1989
LIBRARIES

Sectional Library-
Dept. of Moll. U.S.N.M.
Lea Collection.

Inhalt.

Seite

I. Einleitendes 5

II. Literatur zur Stammesgeschichte von Unio 6

III. Charakteristik von Unio 8

IV. Subgenus novum Uniona 10

1. Uniona Leuckarti n. sp. 14

2. Uniona maritima n. sp. 15

V. Andere maritime unionenartige Muscheln 16

1. Anthracosia King 16

3a. Cardinia Ag. 17

3b. Unio Phil. 19

Die nächsten Verwandten unter den lebenden Meeresmuscheln 22

VI. Resumé 23

Tafelnerklärung zu Tafel XIII—XIV.

I. Einleitendes.

Das Studium der lamellibranchiaten Mollusken vermag im Allgemeinen die Zoologen weit weniger zu fesseln, als dasjenige der meisten anderen Classen des Thierreiches; die Ursache dieser Erscheinung liegt offenbar in der verhältnissmässig grossen Einförmigkeit jener Geschöpfe in Bezug auf ihre innere Organisation. Die bunte Mannigfaltigkeit in den äusseren Charakteren der Bivalven, in ihrer Schalenbildung, welche für die Geologie von so hervorragender Wichtigkeit geworden ist, kann das rein zoologische Interesse nicht in dem Grade in Anspruch nehmen, wie es eine in gleicher Weise ausgeprägte Vielseitigkeit des inneren Baues zu erregen im Stande sein möchte: es wäre desshalb begreiflich, wenn viele Geologen im Reiche der Zweischaler besser Bescheid wüssten, als viele Zoologen; für jene scheint in Wirklichkeit der Gegenstand fast wichtiger zu sein, als für diese. Da man übrigens die Unterscheidungsmerkmale der Arten, und noch mehr der Gattungen und Familien, zunächst in Eigenthümlichkeiten der inneren Organe und am letzten in äusserlichen Besonderheiten zu suchen hat, so gehören ferner die Pelekypodenarten und -Gattungen nicht zu den „besten Species" des Systemes, da ihre Kennzeichen auf den Eigenschaften ihrer Schalenbedeckung beruhen.

Wenn sich daher, abgesehen von allem Anderen, der Werth einer wissenschaftlichen Arbeit nicht nach dem Selbstzweck derselben und nach der Befriedigung, welche der Verfasser in jenem findet, sondern nach der Zahl derer bemessen könnte, welche dieser Arbeit eine regere Theilnahme entgegenbringen, so würde ein Aufsatz über zweischalige Muscheln zu den am wenigsten bemerkenswerthen zoologischen Schriften gerechnet werden müssen. — Indess vermögen doch wohl einzelne Bivalvenfamilien den Zoologen ein höheres Interesse abzugewinnen, als die grosse Menge der anderen; zu diesen fesselnderen dürften die Flussmuscheln gehören, und zwar nicht allein desshalb, weil sie den Meisten von Jugend auf zuerst als Vertreter der Lamellibranchiatenclasse entgegentreten.

Im Folgenden ist der Versuch gemacht, Einiges über die Herkunft, Stammesgeschichte und Verwandtschaftsverhältnisse der Unioniden- oder Najadenfamilie zu erbringen. Zu diesem Versuch bedarf es einer eingehenden Prüfung, inwieweit untergegangene, nicht mehr lebende, aber in ihren Schalenresten noch aufgefundene Arten Beziehungen zu den Flussmuscheln zeigen, und da die Schalenbildung eben das Charakteristische der Bivalven ist, so wird der Zoolog, auf welchen überhaupt der Gegenstand Anziehung zu üben vermag, auch denjenigen Theil der Arbeit, der sich mit jener Prüfung beschäftigt, geduldig aufnehmen. Es ist zuerst ein kurzer Ueberblick der wichtigsten Literatur gegeben, welche von den Schalen ausgestorbener und jetzt lebender Unionen und ihrer Verwandten berichtet; einer Charakteristik der Gattung Unio folgt dann die Beschreibung des Genus Uniona, eines neuen mit Unio verwandten und zwar maritimen Geschlechtes, welcher eine Zusammenstellung anderer maritimer oder fluviatiler Verwandten, endlich eine Betonung der nennenswerthesten neuen Gesichtspunkte, zu denen die Arbeit gelangt ist, sich anreiht.

II. Literatur zur Stammesgeschichte von Unio.

Als die ältesten Vertreter der Gattung Unio wurden, zuerst von Sowerby[1]), Formen der Steinkohlenperiode beansprucht und unter der Benennung *Unio acutus* beschrieben und abgebildet. Später wurde die Zahl der Arten um ein Beträchtliches vermehrt, namentlich durch Brown[2]); aber alle diese bisherigen Bestimmungen waren nur auf Grund der allgemeinen Aehnlichkeit gemacht worden, welche jene Muscheln dem Aeusseren der Schale nach mit Unio besitzen, und erst 1856 trat man der Frage näher, ob der äusseren Aehnlichkeit denn auch eine solche im Bau der inneren Schalenfläche entspräche. Dies unternahm King mit einem bereits 2 Jahre vorher in Aussicht gestellten Aufsatz[3]), und fast gleichzeitig mit ihm M'Coy[4]), der durch King's ersten Hinweis auf den Gegenstand aufmerksam geworden war und die King'schen Untersuchungen durch die seinigen zu verbessern suchte. Beiden gelang es nach vieler Mühe, die inneren Schalenkennzeichen jener Steinkohlenmuscheln zu entdecken, aber, wie es scheint, mit verschieden glücklichem Erfolg, denn jeder gelangte zu einem besonderen, von dem des Anderen abweichenden Resultat: während King als Ergebniss seiner Untersuchungen das Genus Anthracosia, als zugehörig zu den Unioniden, aufstellte, beschrieb und durch Abbildungen erläuterte, schuf M'Coy, die King'sche Benennung nicht anerkennend, eine neue Gattung Carbonicola, die sich durch ihre von King an seiner Anthracosia nicht aufgefundenen Lateralschlosszähne auszeichnen sollte, ohne dass er indess eine Abbildung der zu Grunde liegenden Präparate geliefert hätte.

Die King'sche Bezeichnung hat sich, als die frühere offenbar mit Recht, für die den Unionen ähnlichen Bivalvenschalen der Steinkohle allgemeinere Geltung verschafft, als die M'Coy'sche. Indess wurde noch später in Deutschland, namentlich durch Ludwig[5]), eine grosse Anzahl von Steinkohlenmuscheln als neue Arten des Genus Unio aufgestellt und abgebildet, welche in neuerer Zeit von Koenen[6]) auf Grund einer grösseren Sammlung von denselben Fundpunkten als nicht zu dieser Gattung gehörend behauptet wurden. Gegenwärtig scheint wohl diejenige Ansicht am meisten verbreitet zu sein, welche Woodward[7]) zum Ausdruck gebracht hat, dass nämlich Anthracosia als Subgenus zu den Cardinien, der unter den Cypriniden Unio am Nächsten stehenden Gattung, zu zählen sei. Es sei jedoch erwähnt, dass R. Tate, welcher den Woodward'schen Leitfaden mit einem Anhang versehen hat, Anthracosia wiederum von Cardinia abgetrennt hat, indem er jene und Carbonicola als zwei selbstständige Gattungen der Unionidenfamilie unterordnet.

Ausser den Anthracosien sind aus palaeozoischen Formationen, abgesehen von einigen zweifelhaften Zweischalern des Devon (Megalodon, cf. Sow. l. c. VI., pag. 131—132, pl. 568, 1829; Goldf. petr. pag. 183,

---

[1]) J. Sowerby, miner. conchology of Gr. Britain, II., Tab. 33, 1813.

[2]) Capt. Th. Brown, annals and mag. of nat. hist., I. ser., vol. XII, 79., pag. 390: Descr. of some New Spec. of the genus Pachyodon, pl. XV—XVII. 1843.

[3]) W. King, Anthracosia, a fossil Genus of the family Unionidae, ann. and mag. of nat. hist., sec. ser., vol. XVII Nr. VI pag. 51 bis 57, pl. IV. 1856.

[4]) A. Sedgwick u. F. M'Coy, a synopsis of the classification of the British palaeozoic rocks etc., pag. 514. 1855.

[5]) R. Ludwig, die Najaden der rhein.-westf. Steink., Palaeontogr. VIII., 1., pag. 31—32, 2., pag. 33—38. 1859. — Süsswasserbewohner der westf. Steink., ibidem VIII., 6., pag. 182, 1861, etc.

[6]) Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1865, XVII., 3., Protokoll, pag. 270.

[7]) Woodward, recent and foss. shells. II. edition, with an appendix by Ralph Tate. London 1870.

tab. 132, 133, 1826—44) und der Dyas, sicher nachweisbare nähere Verwandte von Unio nicht bekannt geworden. Die Sedimente der mesozoischen Zeit dagegen haben ebenfalls schon frühzeitig Muscheln geliefert, welche als Unionen abgebildet und beschrieben worden sind, wiederum zuerst von Sowerby (l. c. II. pl. 154, 1817) und zwar waren es Formen des englischen Lias, welche jener Forscher *Unio Listeri* benannt hat. Bald darauf wurden auch von anderen Autoren ähnliche Muscheln bekannt gemacht, besonders von Stutchbury[1]) und Berger[2]), von jenem Pachyodon, von diesem Thalassides benannt; beide sahen, weil sie nicht, wie Sowerby, nur das Aeussere der Schale, sondern auch ihre inneren Eigenschaften kennen gelernt hatten, ein, dass die von ihnen beschriebenen Bivalven nicht geradezu zu Unio zu stellen seien, so sehr auch das äussere Aussehen, sowie die Verwandtschaft im Schlossbau dazu hatten verleiten können. Ihre Benennungen drangen jedoch nicht durch, und erst Agassiz blieb es vorbehalten, wie King, für die palaeozoischen Verwandten von Unio, so für die mesozoischen eine endgiltige Entscheidung zu treffen. Er fasste 1838[3]) alle bis dahin angenommenen „Secundär-Unionen" unter dem neuen Gattungsnamen *Cardinia* zusammen; weiterhin[4]) brachte er das neu geschaffene Genus durch genaue und treffende Abbildungen und Beschreibungen in bestimmte Form und wies ihm einen Platz in der Familie der Najaden neben Unio an. Seitdem sind im Jura von Frankreich, Deutschland und England eine Menge von Arten dieser Gattung neu aufgefunden und meist in grösseren geologischen Monographien mit bekannt gegeben worden; es möchte zu weit geführt und den Zweck dieser Arbeit nicht weiter gefördert haben, wenn hier alle Aufzeichnungen über Cardinien angeführt und besprochen wären.

Nachdem das Genus Cardinia bereits aufgestellt war, wurden auch in einer älteren mesozoischen Formation, als dem Lias, in der oberen Trias, unionenartige Bivalven gefunden; derartige Vorkommnisse im alpinen Keuper wurden von Wissmann[5]) als *Unionites Münsteri*, von Klipstein[6]) als *Unionites problematicus* bezeichnet und das erstere später von Laube[7]) zu Cardinia (Anoplophora) gezogen, während ähnliche Funde in der deutschen Lettenkohle Quenstedt[8]) als *Anodonta lettica* beansprucht. Letztere sind nachher von Sandberger[9]) ebenfalls zu Cardinia (Anoplophora) genommen worden, wie es heisst, auf Grund eines sehr ausgiebigen Materiales, dessen weitere Bearbeitung und Publication angekündigt, aber bisher wohl noch nicht erfolgt ist. Dieser Autor hat ferner eine ganz neue Gattung unionenähnlicher Muscheln aus der oberen Trias Württembergs unter der

---

[1]) S. Stutchbury, on a new genus of foss. shells, ann. and mag. of nat. hist. I. ser., vol. VIII, pag. 481—486, pl. IX, X. 1842.

[2]) H. A. C. Berger, briefl. Mittheilung an Bronn, in Leonhard und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie, Jahrgang 1833, pag. 70.

[3]) Bericht über die Verhdl. der Schweizer Naturforscher auf ihrer Versammlung in Basel 1838, pag. 102, 103.

[4]) L. Agassiz, Noten in seiner Uebersetzung der Mineralconchologie von J. Sowerby, Neufchatel 1841. — Ét. crit. sur les moll. foss. II., monogr. des myes, pag. 220—230. 1842—45.

[5]) v. Münster, Beitr. zur Petrefactenk. IV.: Münster u. Wissmann, St. Cassian, pag. 5. 1841.

[6]) A. v. Klipstein, Beitr. z. geolog. Kenntn. d. östl. Alpen, 1843, Tab. XVII, fig. 25.

[7]) G. C. Laube, Fauna d. Sch. v. St. Cassian II., 2., pag. 35, Tab. XVI, Fig. 13, Denkschr. d. Akad. Wien, math.-natw. Cl., XXV., 2. Abth., 1865, Nr. 1.

[8]) F. A. v. Quenstedt, Epochen der Natur, pag. 501. Tübingen 1861.

[9]) Fr. Sandberger, Gliederung der Würzburger Trias, Würzbg. natw. Ztschr. VI., 4., 1865, pag. 196 etc.

Benennung Trigonodus aufgestellt, zu welcher er auch die erwähnte Klipstein'sche Art zählt, und deren Beschreibung und Abbildung in Alberti's Ueberblick über die Trias [1]) enthalten sind.

In der Aufzählung mesozoischer Verwandter von Unio ist noch der Skizze von einer Muschel aus dem „Jurassic" zu gedenken, welche W. King (l. c. pag. 55, pl. IV, Fig. 7) giebt. Nach ihm zeigt diese Schale in Wirklichkeit alle inneren Eigenschaften der Unionenklappen; indess dürfte das Vorkommen zu vereinzelt und zu unsicher sein, als dass man bestimmte Folgerungen über das Auftreten echter Unionen im Jura aus demselben ziehen könnte (cf. Tab. XIV, Fig. 20).

Die Unionen der jüngsten mesozoischen Formation und des Tertiär sind die einzigen, welche nicht nur von Anfang an als solche erkannt, sondern auch bis heute ohne allen Zweifel anerkannt worden sind. Die ersten finden sich in den Gebilden der unteren Kreide, sowohl in echt marinen (Hilsthon), als in solchen von zweifelhaft mariner Bildungsweise. Aus jenen werden sie erwähnt von Seebach und Böhm [2]), aus diesem hatte sie schon Mantell [3]) an den für Unio so bezeichnenden Hilfsmuskeleindrücken nachgewiesen und als *Unio valdensis* bekannt gemacht; später wurde, besonders von W. Dunker, noch eine Anzahl charakteristischer Arten an's Licht gezogen. Auch aus der mittleren und oberen Kreide und den grossen Binnenseeablagerungen des Tertiär bis zu den jüngsten fluviatilen Absätzen kennt man zahlreiche Unionen, die sich meist wenig von jetzt lebenden unterscheiden; eine grosse Anzahl jener ist von Sandberger [4]) beschrieben und abgebildet worden.

Von den Schriften, welche die Schalenbildung recenter Unionen betreffen, verdienen in erster Linie diejenigen über amerikanische Unionen von Lea [5]) hervorgehoben zu werden, namentlich auch wegen der Bedeutung, welche sie für den Vergleich mit den Schalen ausgestorbener Arten haben. In der That änderte die Kenntnissnahme von diesen amerikanischen und anderen aussereuropäischen Flussmuscheln den Begriff Unio wesentlich um, und durch sie hat man erst den richtigen Maassstab für die Beurtheilung dieser Familie gewonnen. Die anderen zahlreichen Aufzeichnungen über jetzt lebende Unionen [6]) finden sich vielfach zerstreut meist in Zeitschriften, und sie alle anzuführen dürfte der Zweck vorliegender Arbeit weder erheischen, noch gestatten.

III. Charakteristik von Unio.

Im Vorstehenden ist eine gedrängte Uebersicht über den Stand der Kenntniss von Unio und dessen Verwandten vor den Untersuchungen des Verfassers gegeben. Bevor erörtert wird, inwieweit der

[1]) Fr. v. Alberti, Ueberblick über die Trias pag. 125, Tab. II, Fig. 10, 1864.
Fr. Sandberger, Beob. Würzb. Trias, Würzb. natw. Ztschr. V., 3., 4., 1864, pag. 220 Anm.

[2]) K. v. Seebach, Ztschr. d. deutsch geol. Ges. XXIII., 1871, Protok. pag. 777.
G. Böhm, Beitr. zur geogn. Kenntn. d. Hilsmulde, ibidem XXIX., 1877, 2. pag. 224.

[3]) G. Mantell, scientif. catal. org. rem. of Suss. pag. 214, 1829.
J. Sowerby l. c. VI. pag. 189—192, pl. 594—595, 1829; VII, Tab. 646, 1845.

[4]) Fr. Sandberger, die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875.

[5]) Isaac Lea, a synopsis of the family of Najades. 3. ed. Philadelphia 1852. — Idem, observations on the genus Unio, Philad. 1841—1845, 1852, etc.

[6]) Vgl. namentlich das erschöpfende colorirte Werk:
L. A. Reeve, conchologia iconica XVI., 1., Monograph of the genus Unio, pl. I—XCVI, London 1868.

erstere mit den letzteren in Einklang steht, ist es erforderlich, sich über die bezeichnenden Eigenthümlichkeiten der Unionidenfamilie genaue Rechenschaft zu geben. Dieses wird, seitdem eine grosse Anzahl ausgestorbener naher Verwandten sowohl, als auch sehr mannigfaltiger recenter Formen neu entdeckt worden ist, naturgemäss nicht mehr so einfach ausfallen, wie früher; man ist im Laufe der Zeit auf feinere Eigenthümlichkeiten der Unionenschalen aufmerksam geworden, und trotz der grossen Anzahl besonderer Kennzeichen wird es sich erweisen, dass nur die Gesammtheit dieser Kennzeichen und nicht ein einziges für sich allein bei der Bestimmung echter Unionen massgebend sein kann.

Das wesentlichste Erkennungsmerkmal der verschiedenen Bivalvengattungen und -Arten beruht auf der Kenntniss ihres Schlosszahnbaues, dessen grosse Mannigfaltigkeit für diese Ordnung eine eben so beachtenswerthe Eigenschaft ist, wie etwa die Lobenbildung für die Ammoniten. Bei der Gattung Unio darf der Schlossbau schon deshalb nicht mehr als wichtigstes Gattungsmerkmal betrachtet werden, weil man, ganz gegen die sonst im System herrschende Anschauung, die zahnlosen Anodonten z. B. mit Unio in derselben Familie vereinigt hat. Immerhin ist die Form der Schlosszähne bei Unio bezeichnend genug, um wenigstens als eines der ersten Kennzeichen desselben zu gelten, namentlich so lange man die hierin sehr nahestehenden Cardinien, auch Anthracosien, nicht kannte. Wahrscheinlich ist der Schlossbau ebenso eine Bedingung der besonderen Lebensweise von Unio, wie des letzteren sonstige Eigenthümlichkeiten; unter diesen auch die offenbar hervorragendste, die Lage und Gestalt der Muskeleindrücke. Man hat in der That an den beiden nicht nur für das Genus, sondern für die ganze Familie so bezeichnenden Hilfsmuskelansätzen zu dem vorderen Adductor einen der sichersten Anhaltspunkte für die Bestimmung von Unio. Zwar können auch hierin einzelne Individuen oder Arten von der allgemeinen Regel eine Ausnahme machen: an einer kleinen Schale des Göttinger zoologischen Universitätsmuseums, welche als *Unio rostratus* Koch bestimmt ist, fällt der hintere halbmondförmige Hilfsmuskelansatz in die Mantellinie, so dass nur der vordere kleinere und rundliche deutlich hervortritt, ebenso verhält es sich, nach gütiger brieflicher Mittheilung des Herrn Prof. v. Martens, an einer Klappe von *Unio Caillaudi*. Andererseits erkennt man an dem chinesischen *Unio Leai* Say (cf. Fig. 27, Tab. XIV), statt des einen hinteren halbmondförmigen, zwei nebeneinander befindliche accessorische Eindrücke, so dass man deren im Ganzen drei hat; und ein ähnliches Verhältniss ist bei vielen einheimischen *Unio batavus* mit starker Schale wenigstens angedeutet, insofern, als sich in der oberen Fortsetzung jenes halbmondförmigen Schaleneindruckes eine runzelig-wulstförmige Anschwellung findet, die es unzweifelhaft macht, dass die Anheftung eines Ausläufers des vorderen Bauchsackhaftmuskels sich bis dahin erstreckt hat. Andere Unionen, besonders aber Anodonten, zeigen den hinteren Hilfsansatz mit dem Haupteindruck verschmolzen oder fast ganz verwischt, so häufig der siamesische *Unio cucumerinus*, womit eine stärkere Entwickelung des vorderen Hilfseindruckes verknüpft zu sein pflegt. Vielen endlich fehlt der letztere wiederum ganz, wie dem bengalischen *Unio marginalis* Lam., dem *spinosus* von Georgia und *ornatus* aus dem Ohio (im Göttinger geologischen Universitätsmuseum), in welchem Fall dann der einzige abumbonale Hilfsmuskel nicht, wie meist sonst, in einer flachen halbmondförmigen, sondern in einer starken runden Vertiefung festhaftet. Abgesehen von dem allen haben nun auch noch andere Zweischaler, wie die *Anthracosien* (cf. King l. c. pl. IV, Fig. 5), *Megalodonten* und *Cardinien* (s. u.), ferner *Crassatella*, *Corbis*, *Astarte*, *Cypricardia* und sonstige Cardiaceen wenigstens den einen, runden accessorischen Muskelansatz unmittelbar am Schlossrande. Und trotzdem bleibt die erwähnte Eigenthümlichkeit, mehrere vordere Hilfsmuskeleindrücke zu besitzen, die charakteristischste

der Unionenschalen; die vollständige Unionenmusculatur in der vorderen Schalenhälfte, bestehend aus dem vorderen Adductor mit seinen beiden Abzweigungen, dürfte wohl bis dahin noch von keinen anderen Zweischalern, als den Najaden, bekannt gewesen sein.

Ausser den angeführten zwei Hauptmerkmalen der Unionenhüllen giebt es noch eine grosse Anzahl von weniger wichtigen, die aber doch in ihrer Gesammtheit zur Bestimmung von solchen Muscheln wesentlich beitragen können; sie stehen alle in causalem Zusammenhang mit den von denjenigen der Seemuscheln verschiedenen Existenzbedingungen der Unionen. Dahin gehört vor allem eben der Umstand, dass ihre Schalen heutzutage nur noch in Flüssen und Teichen sich finden, während andere Binnenmuscheln wenigstens an der Meeresküste noch Vertreter ihrer ~~Gattungen~~ haben. Dann ist anzuführen die eigenthümliche Abnutzung der Schalen an den Buckeln, welche man selten bei einem älteren Individuum vermissen dürfte; ferner der gelbgrüne oder dunkelgefärbte cuticulare Ueberzug auf der Aussenseite der meist nicht allzudicken Schale, der für letztere dasselbe bedeutet, wie bei den Wirbelthieren der Schmelz für die Zähne; die perlmuttglänzende, bei verwitternden Schalen leicht sich abschilfende Innenseite, die Tiefe und runzelige Oberfläche der Haftmuskelansätze, die allgemeinen Umrisse der Schale und deren Abstumpfung am unteren Rande bei alten Exemplaren, die Form der Lunula und des äusseren Ligamentes, die grosse Neigung zur Perlenbildung, das Fehlen einer Mantelbucht, die zuweilen fast an Ammonitenloben erinnernde Auszackung der Mantellinie und der Muskelnarbenränder, — alles das sind Dinge, welche, jedes für sich allein genommen, Unio nicht ausschliesslich zukommen, grösstentheils sogar jeder anderen Bivalve der Binnengewässer auch eigen sind, zusammen aber ein sehr wichtiges Hilfsmittel zur Beantwortung der Frage abgeben, ob eine neu aufgefundene Muschel, die nach ihren allgemeinen Umrissen für einen Unio gehalten werden kann, in Wirklichkeit zu dieser Gattung gehört oder nicht. Alle diese Punkte sind demnach auch im nachstehenden Abschnitt, der von der Aufstellung einer neuen Unio verwandten Gattung handelt, berührt.

Die eingehende Untersuchung von Jugendformen recenter Unionen hat keinerlei bestimmte Anhaltspunkte für den Vergleich mit ausgewachsenen Schalen verwandter untergegangener Gattungen erbracht; freie Individuen, wenn auch noch so klein, unterscheiden sich in Schlossbau und Muskelverhältnissen nicht wesentlich von den grössten, und die wunderlichen, schmarotzenden Formen des frühesten Jugendzustandes sind zum Vergleich hier noch weniger heranzuziehen.

Die mikroskopische Structur von Unionenschalen, namentlich etwas verwitterter, hat zwar ausser bereits Bekanntem [1]) noch gewisse Eigenthümlichkeiten aufzuweisen, die aber doch nicht wesentlich genug sind, um besonders beschrieben oder gar zum Vergleich fossiler Muscheln mit Unionen verwendet werden zu können

IV. Subgenus novum Uniona.

Valvae extrinsecus fuscae, omnino unioniformes, nisi paulo crassiores et compactiores, magnopere inaequilaterales; quarum dextra prope umbones dente longo robusto trigono sinistram infossam superat. Dentitio unionum fere aequata: dens ille valvae dextrae prorsus in asserculum longum, qui valvae marginem significat, extensus, pone hunc fossa pariter longa intus superata asserculo secundo ad dentem cardinalem validum trigonum ibi intumescente, ubi ab umbonibus longissime abest; in valva sinistra pone fossam ad dentem valvae dextrae magnum umbonalem recipiendum destinatam asserculus longus in fossam

[1]) W. Carpenter, on the micr. struct. of shells, pag. 21, pl. XX, fig. 51; brit. assoc. rep. 1844. — Idem, pt. II, pag. 96, pl. III, fig. 8—10; ibidem 1847.

longam valvae dextrae inserendus; trans hunc porro fossiculus, qui valvae dextrae cardinalem dentem recipiat. Supra umbones dentes laterales, unus in dextra, in sinistra duo non tam longi lati neque acuti quam in unionibus; ut in his, ligamentum firmum exterius, corrosio saepe umbonum et in vetustis marginis infimae, margaritae interdum formatae et musculi adductoris anterioris auxiliares duo, quorum posterior lunatus fere, umbones paulo propior, quam in unionibus, intumescentiam in sinistra, fossam in dextra valva efficit.

In den letzten Jahren fanden sich in der oberen Trias, und zwar in der Lettenkohle [1]), zuerst bei Weimar und Göttingen, viele hunderte von Muschelschalenpaaren, welche an Grösse, wenn man ihre Dicke bedenkt, zum Theil alle anderen Zweischaler dieser Formation übertreffen, bezeichnender Weise aber trotzdem bislang beinahe gänzlich unbekannt geblieben waren, während man sich über mit ihnen vorkommende fast mikroskopisch kleine Organismen längst Gewissheit verschafft hatte. — Da die Funde zum grössten Theil von sehr guter Erhaltung sind, viele auch die Haftmuskeleindrücke und die Schlossränder wohlerhalten zeigen, so ergab sich bald, dass sie einem von allen bisher nachgewiesenen Bivalvengattungen abweichenden Genus angehören.

Ihrer äusseren Form nach könnte man diese fossilen Reste geradezu für Hüllen echter Unionen zu halten geneigt sein. Die Schalen sind fast immer in fest zugeklappten Paaren aufbewahrt mit abgebrochenem hinteren Ende, weniger häufig aufgeklappt und am seltensten als Einzelschalen; eine Erhaltungsform, welche ebensowohl für eine starke Musculatur der Muscheltiere, als für eine mässige Ruhe des Gewässers, in dessen Schlamm sie begraben wurden, Zeugniss ablegen mag. Auf den Aussenseiten haben sie meist ihre ursprüngliche Färbung wohl beibehalten; sie sind, obwohl grösstentheils von heller gelblichgrauer Kalkmasse umschlossen gewesen, schwarzbraun bis hellbraun, und gewöhnlich bilden die weissgeschabten Ränder der jedesmaligen Anwachsstücke in der dunkleren Grundfarbe elliptisch-concentrische Anwachszonen um die Wirbel herum bis zu den Rändern, während bei Erhaltung des hinteren Schalentheiles die Oberfläche nach jenem hin, wie bei Unio, rauher und oft geradezu zottig wird. Die Schalensubstanz selbst ist meist als die ursprüngliche erhalten, jedoch dann in eine stinksteinartige Masse transformirt; es ist das derselbe Stoff, welcher den massiveren Resten der Cephalopodenmandibeln als Versteinungsmaterial gedient hat; dagegen sind, wie bei letzteren die weniger consistenten, ursprünglich rein hornigen Theile, so bei den Unioninen die zottigen Anwachsränder der hinteren Schalengegend, auch das meist sehr gut erhaltene, starke äussere Schalenband in eine schwarze, zerreiblich kohlige Masse umgewandelt. Diesen Erhaltungszustand der Schale zeigen die anderen mit den Unioninen vorkommenden Muscheln nicht, er beweist, dass jene vor diesen durch eine besondere, innen perlmuttartige und nach aussen hornige Schalenmasse, ähnlich wie die Unionen vor den Seemuscheln, ausgezeichnet gewesen sind. Die halbkugelförmigen Eindrücke, welche sich an dem hinteren Schalentheile zweier Steinkerne finden, gerade an einer Stelle, wo man bei Unio häufig Perlenbildung antrifft, mögen ebenfalls darauf hinzuweisen, dass die Schale ursprünglich eine derjenigen der Unionen entsprechende perlmuttartige Beschaffenheit gehabt habe.

Die Lunula der Unionaschalen ist schärfer ausgeprägt, als dies in der Regel bei Unio der Fall ist, und durch eine Kante von der übrigen Schale abgegrenzt; zuweilen kann man letzteres an Unionen

[1]) Näheres über Vorkommen etc. wird man in einem gleichzeitigen geologischen Werk des Verfassers über die mitteldeutsche Trias finden.

auch beobachten, so an einem jungen Exemplar von *Unio batavus* in des Verfassers Sammlung. Sehr bemerkenswerth ist nun bei Uniona an diesem Theile der Schale das starke Uebergreifen des rechten Schalenrandes über den linken, welches von unten am Rand der Lunula beginnend und nach hinten allmählich in leisem Schwung zunehmend, nahe unter den Buckeln sein Maximum erreicht, wo es scharf in beinahe rechtem Winkel abschneidet. Etwas Analoges mag die Anschwellung sein, welche sich häufig bei recenten Unionen, besonders ausgesprochen bei den grösseren amerikanischen, unter dem Buckel der rechten Schale auf dem Schlossrand findet (Tab. XIV, Fig. 26 bei a); dieselbe greift jedoch nicht über den linken Schalenrand, sondern unter denselben hinweg. Die Schalen der Unioninen selbst erscheinen, abgesehen von der oben geschilderten bemerkenswerthen Uebereinstimmung, um ein Weniges fester und schwerer, wenn man diejenigen der Mehrzahl fossiler echter Unionen damit vergleicht; doch ist die hintere Schalengegend auch bei erstgenannten nicht stark und daher meist abgebrochen.

Einen weiteren beachtenswerthen Anhaltspunkt für ihre Verwandtschaft mit Unio bieten die Unioninen in der für jenen so bezeichnenden Corrosion der Schalen an den Buckeln, was wiederum auf ähnliche Lebensbedingungen schliessen lässt. Diese Corrosion bieten namentlich vier der vorgefundenen Exemplare in einer Weise, welche nicht daran zweifeln lässt, dass die Verletzung während und infolge der Bewegung des Thieres, nicht etwa durch spätere Einflüsse nach Ableben des Organismus entstanden ist: bei zweien ist die Schale an den Buckeln lamellenweise abgestossen (Tab. XIII, Fig. 13), die dritte hatte die Buckeln fast ganz corrodirt, so dass das oben geschilderte, sonst von den Wirbeln grösstentheils bedeckte Uebereinandergreifen der beiden Schalenränder sehr günstig entblösst ist; an der vierten endlich erkennt man, nach Benetzung der Oberfläche, auch ohne Lupe deutlich, dass die Corrosion, ganz wie bei Unio, nicht allein vorwaltend durch mechanische Einflüsse, sondern auch in erster Linie chemisch fortschreiten konnte, indem an irgendwie verletzten Punkten der Epidermis saure Wasser einwirkten und eine Menge von kleinen Löchern und Poren verursachten, so dass die Schale wie von kleinen Bohrmuscheln zerfressen sich darstellt.

Ferner tritt bei den älteren Exemplaren von Uniona, wie bei solchen von Unio, eine nicht unbedeutende Abstumpfung des unteren Schalenrandes ein, welcher bei jungen Individuen sich beilförmig zugeschärft zeigt; eine Erscheinung, welche physiologisch dasselbe besagt, wie die Corrosion der Buckeln in beiden Gattungen (Tab. XIII, Fig. 15 u. 16).

Klappt man die Schalen einer Uniona auf und untersucht die Innenseite, so fällt nicht minder in Bezug auf diese die nahe Verwandtschaft mit Unio in die Augen; doch findet man hier zwischen beiden Gattungen auch Unterschiede, die wesentlicher erscheinen, als die oben in der Beschreibung des Schalenäusseren hervorgehobenen. Was zunächst den Bau des Schlossapparates betrifft, so ist er dem von Unio ganz analog, nur dass bei ebengenanntem gewöhnlich zwei vordere Zähne in der linken und einer in der rechten Klappe liegen, während bei Uniona das Verhältniss umgekehrt ist: letztere hat in der rechten Klappe zwei vordere Zähne, beide stark gedrungen und dreikantig, zwischen deren scharf leistenförmigen Ausläufern eine langgezogene Rinne sich befindet; die beiden Zähne sind ziemlich weit von einander entfernt, indem der innere, als Cardinalzahn (Tab. XIII, Fig. 18 b) am äussersten Ende des Schlossrandes beginnend, seine leistenförmige Fortsetzung nach den Buckeln zu sendet, wo sich dieselbe mit dem sehr merkwürdigen Umbonalzahn (Tab. XIII, Fig. 18 a) vereinigt, der seinerseits als scharfe Leiste, den übergreifenden Schlossrand bildend, nach vorn sich verlängert; dieser stark hervorragende dreikantige Zahn

unter den Wirbeln, welcher nach Obigem dem ähnlich geformten und gelegenen in der linken Klappe eines *Unio tumidus* aus dem Rhein bei Bonn in des Verfassers Sammlung vergleichbar sein würde (cf. Tab. XIII, Fig. 1 und 8 mit Tab. XIV, Fig. 23), ist aber nichts anderes, als die am weitesten übergreifende Partie des rechten Schalenrandes, für deren Aufnahme in der Lunula der linken Valve eine dreieckige grubenförmige Vertiefung (Tab. XIII, Fig. 7 x) vorhanden ist. Hinter letzterer erhebt sich eine glatte Leiste (Tab. XIII, Fig. 7 z), die als Fortsetzung des vorderen Schalenrandes mit einem Theil desselben in die erwähnte Rinne (Tab. XIII, Fig. 8 c) der rechten Valve hineinpasst; ausserdem ist links vorn an der Innenseite des Schlossrandes ein Eindruck für den rechten Cardinalzahn (Tab. XIII, Fig. 10 y).

Die Lateralzähne für die hintere Schalenhälfte der Unionen sind auch bei Uniona ausgebildet, aber nur an einem Exemplar auf beiden Valven scharf und deutlich sichtbar. Hier ist das Verhältniss bei der lebenden und ausgestorbenen Gattung das gleiche, indem ein Lateralzahn der rechten in zwei Zähne, einen äusseren kürzeren und einen inneren etwas längeren und auch etwas weiter hinten beginnenden der linken Klappe eingreift, doch ist hervorzuheben, dass diese Zähne weder so lang, noch so breit und scharfkantig wie bei den meisten Unionen sind.

Nach Allem ist der Schlossbau von Uniona ein ebenso einfacher als eigenthümlicher, und eigentlich dasjenige Merkmal, welches am meisten zur Aufstellung eines besonderen Subgenus bestimmend ist; einen weiteren Grund zu letzterem Verfahren liefert das Verhältniss des Muskelapparates. Wie in der Diagnose hervorgehoben ist, hat Uniona an dem vorderen Adductormuskel 2 Hilfsstränge besessen; sie ist bisher die einzige aller Muscheln der palaeozoisch-mesozoischen Zeit bis zum Jura, welche die erwähnte Eigenschaft mit Unio gemein hat. Die Lage und Beschaffenheit der von jenen Muskelsträngen herrührenden Spuren ist aber bei Uniona wiederum eine ganz besondere. Der Haupteindruck geht so tief, dass an demselben in der Richtung der Mantellinie die Schale ganz dünn ist und oft abbricht (Tab. XIII, Fig. 8 *A*, 7 *α*); der äussere Hilfseindruck hinter dem vorderen Cardinalzahn ist verhältnissmässig grösser, als bei Unio, sonst aber ganz, wie bei diesem, geformt und gelegen (Tab. XIII, Fig. 8 *I*, 7 *γ*), während der innere zwar die gleiche langgezogene Richtung, wie der von Unio, besitzt, aber nicht so breit und tief, auch verhältnissmässig weiter von der Mantellinie entfernt und mehr nach dem Schlossrand hin gerückt ist. Der innere hat ferner bei Uniona das Eigenthümliche, dass er in der rechten Klappe anders erscheint als in der linken, wenn auch in beiden von gleicher Grösse und Lage: während er rechts durch eine Vertiefung dargestellt ist (Tab. XIII, Fig. 8 B), bildet er links eine knotenartige Anschwellung (Tab. XIII, Fig. 7 *β*), so dass es aussehen würde, wie ein Schlosszahn, dem in der anderen Schale eine Schlossgrube entspricht, wenn die beiden Stellen nicht so weit von einander entfernt wären. Dies ist in der That ein sehr bemerkenswerthes Verhältniss, ein fernerer Beleg für die so merkwürdig unsymmetrische, an diejenige von Megalodon (s. u.) anstreifende Ausbildung beider Klappen an den vorderen Schlossrändern, und welches durch zahlreiche sehr deutliche und wohlerhaltene Exemplare vollkommen sicher gestellt ist.

Dass in Vorstehendem die Eigenthümlichkeiten von Uniona in so ausführlicher Weise abgehandelt sein müssen, scheint die verhältnissmässige Wichtigkeit des Gegenstandes zu erfordern. Es geht aus allem Angeführten hervor, dass Uniona nach ihrer äusseren Erscheinung, nach ihrem Schlossbau und ihren Musculaturverhältnissen im Allgemeinen sich zwar als nahe Verwandte von Unio ausweist, dass aber eine genauere Prüfung, namentlich auf die zwei letzten Punkte, doch eine generische Trennung beider noth-

wendig macht. Dies dürfte vielleicht am passendsten auf die oben angegebene Weise geschehen, indem die neue Bilvalvengattung als Subgenus des Genus Unio der Najadenfamilie eingereiht wird, für welches Subgenus die Benennung Uniona vorgeschlagen ist.

Man kann fossile Thierreste nicht so ohne Weiteres bestimmen, wie lebende; die Untersuchung jener ist vielmehr im Allgemeinen viel mühsamer und desshalb wohl auch anerkennenswerther, weil sie eine genaue Kenntniss der verschiedenartigsten geologischen Erhaltungszustände voraussetzt. Berücksichtigt man das aber, so ist die Erhaltung der abgebildeten Unioninen eine derartige, dass an der Bestimmung derselben als Unionen ein Zweifel nicht aufkommen kann, so lange man überhaupt an den bisher üblichen Bestimmungsmerkmalen noch festzuhalten gedenkt. Dass gleichen oder ähnlichen Harttheilen heutiger Geschöpfe auch gleiche oder ähnliche Weichtheile der Thiere in so frühen Epochen der Erdentwickelung entsprochen haben, — das freilich ist nur ein Wahrscheinlichkeitsschluss, der eigentlich nie dazu verleiten sollte, Gattungsnamen lebender auf ausgestorbene Wesen älterer Formationen anzuwenden.

Weiter unten ist gezeigt, dass auch die nahe verwandten Gattungen Anthracosia, Cardinia, Megalodon und Trigonodus sich hinreichend von Uniona entfernen, um diese in ihrer generischen Selbstständigkeit nicht zu beeinträchtigen. An dieser Stelle mögen noch einige Bemerkungen über den Aufenthaltsort der Unioninen ihren Platz finden.

Diese Muscheln entstammen, wie oben erwähnt ist, der mitteldeutschen Lettenkohle, einem Gebilde der oberen Trias. Sie lagern dort zusammen mit Resten von zahlreichen animalischen Bewohnern des Meeresstrandes und der Flachsee, ferner von Land- und Wasserpflanzen, welche stellenweise sich zu schwachen Kohlenschieferflötzen angehäuft haben; unter jenen sind besonders Lingula, Myophoria, Corbula und Gervillia, Strandschnecken und Serpulaceen, Ostracoden, Ganoidfische, Sirenen und Labyrinthodonten hervorzuheben. Aus dem Zusammenvorkommen mit allen diesen Organismen und in jenen Schichten geht hervor, dass die Unioninen, diese nahen Verwandten der echten Unionen, keine Süsswasserbewohner gewesen sein können, sondern im Meere gelebt haben, wenn auch an der Küste desselben und vielleicht in geschützten untiefen Buchten.

In Folgendem ist die Beschreibung der beiden Arten gegeben, welche sich von diesen maritimen Unionen bisher mit Sicherheit haben unterscheiden lassen.

1. **Uniona Leuckarti** nov. sp.

(Tab. XIII, Fig. 1—8.)

Longa ad metra 0,12, latissima aliquid supra umbones usque ad circiter 0,08, ad umbones incrassatio magna, inde ad marginem aequali quaqueversum libratione minuta; anterior superior valvae margo summa postuma — satis acuta, intima maxime prona — aliquanto magis subrotundata; posterior inferior valvae margo magnopere excurvata. Valvae utriusque pars umbonalis validissima, posterior infirma; lunula profunda relapsa, umbones involuti prorsus leviter versi.

Reperiuntur valvae in residuis formationis triassicae superioris limnicis.

Die Schalenpaare und Einzelschalen dieser merkwürdigen Muschel, welche in ihrer Isocardienähnlichen Form und in ihrer beachtenswerthen Grösse sehr an manche Arten der amerikanischen Ströme erinnert (freilich steht sie in letzterem Punkt hinter den fusslangen herkulischen Anodonten sibirischer Gewässer noch weit zurück),

namentlich an *Unio ornatus* Conrad (Tab. XIV, Fig. 24), *excavatus* Lea, auch *ventricosus* Barnes aus dem Ohio, haben infolge ihrer guten Erhaltung die besten Anhaltspunkte für die Bestimmung der neuen Untergattung geliefert, besonders was die Musculaturverhältnisse anbelangt; aber auch die eigenthümlichen Schlossverhältnisse des Subgenus sind bei dieser Art auf's Schärfste ausgeprägt, so dass sie in jeder Hinsicht als Typus für jenes gelten kann. Mit Isocardia hat die Art übrigens ausser der allgemeinen Form, insbesondere der Stellung der Wirbel, nichts gemein.

Da die weiteren Einzelheiten aus den Abbildungen zur Genüge hervorgehen dürften, so mag nur noch darauf hingewiesen werden, dass die Mantellinie gleich hinter dem vorderen Adductor mit einer verhältnissmässig tiefen Längsgrube beginnt, welche offenbar noch ferner dazu gedient hat, der Schale einen innigeren Zusammenhang mit dem Thier zu gewähren.

2. **Uniona maritima** nov. sp.

(Tab. XIII, Fig. 9—16; Tab. XIV, Fig. 25.)

Longa ad m. 0,08, lata 0,05, supra infraque acuta, ut Uniona Leuckarti, sed excelsior et tenuior, quam illa; lunula vix relapsa neque ita magna, sed pariter distincte cincta. Inferior posterior valvae margo aliquanto minus sinuata, quam in Uniona Leuckarti, contumescentia circa umbones non major, quam in Unione pictorum.

Reperiuntur valvae una cum illis speciei antea descriptae.

Wie die vorige Art die besten Muskeleindrücke, so hat diese die deutlichsten Buckelcorrosionen erbracht; man findet die Muschel, wenigstens in wohlerhaltenen Schalenpaaren, fast noch häufiger vor, als *Uniona Leuckarti*. Die hier beschriebene kommt nun schon in ihrer äusseren Erscheinung den europäischen lebenden Unionen am nächsten, besonders *Unio tumidus*, den sie aber an Breite und Grösse nicht unerheblich übertrifft.

Eine Besonderheit hat *Uniona maritima*, ausser in ihren allgemeinen Umrissen, noch in der Beschaffenheit des Schlossrandes. Während dieser sonst durchaus die oben dargelegten, so charakteristischen Eigenschaften der Unioninen besitzt, zeichnet er sich doch dadurch vor demjenigen der anderen Art aus, dass die unterhalb und vor dem am weitesten übergreifenden Theil des rechten Schalenrandes, dem grossen dreieckigen Umbonalzahn, liegende zweite dreikantige und gezähnelte Hervorragung des Schlossrandes nicht auch über die linke Schale herüber, sondern in eine auf der Schlossplatte der letzteren besonders zu diesem Zweck vorhandene ausgezackte Schlossgrube (Tab. XIII, Fig. 10y) hineingreift, — ein Verhältniss, welches bei der anderen Art nur angedeutet ist. Die erwähnte Schlossgrube erinnert durch ihre Lage und ihr Dasein überhaupt, wie durch ihren zackigen gezähnelten Grund bereits sehr an die der heutigen europäischen Unionen, denen sich die Art überhaupt mehr, als die vorher geschilderte, nähert.

Die beiden hier beschriebenen Arten von Uniona sind bisher die einzigen von diesem Subgenus sicher nachweisbaren; ihre gegenseitigen Unterschiede brauchen nicht nochmals besonders hervorgehoben zu werden, sie sind aus den Abbildungen und aus der oben gegebenen Charakteristik der *Uniona maritima* zur Genüge ersichtlich. Die Schalen beider Arten finden sich in der mitteldeutschen Letten-kohle bei Weimar, Göttingen, am Meissner in Hessen, bei Goslar am Nordharz etc. in reicher Anhäufung, so dass sie nicht selten das Muttergestein fast ausschliesslich zusammensetzen: auch kommen sie in allen

Grössen vor, von 1—2 cm. an bis zu den in der Diagnose angeführten Maassen, und in mannigfachen Abstufungen, ohne dass indess je ein Uebergang aus der einen Species in die andere zu bemerken wäre. Sie lagern meist zusammen, aber dann stets in ungleichem Mengenverhältniss, indem an den meisten Localitäten *Uniona maritima*, an anderen, oft ganz nahe liegenden, *Uniona Leukarti* an Individuenzahl bedeutend überwiegt.

V. Andere maritime unionenartige Muscheln.

In diesem Abschnitt handelt es sich darum, die wichtigeren der in dem obigen Literaturüberblick angeführten Formen kurz zu kennzeichnen, ihre Beziehungen zu Unio und Uniona hervorzuheben und auf ihren einstigen Aufenthaltsort hinzuweisen; gleichzeitig ist die ganze nunmehr bekannte und ziemlich vollständige Vorfahrenreihe der Unionen gegeben.

1. **Anthracosia** King.

Uniona giebt sich, wie in einem Theil des vorigen Abschnittes auseinandergesetzt ist, als Brakwassermuschel zu erkennen. Aehnlich scheint es mit den ältest bekannten unionenartigen Bivalven, den Anthracosien der Steinkohle, sich zu verhalten. Letztere Formation ist offenbar ein ganz analog entstanden zu denkendes Gebilde, wie die Lettenkohle, wenn auch ungleich viel mächtiger als diese, die als eine nur schwache triasische Wiederholung jener bedeutenden carbonischen Ablagerungen erscheint. Die Schichtencomplexe beider sind augenscheinlich Brakwasserabsätze, mögen selbige nun an ruhigen, sandigen Küstenstrichen, oder in abgeschlossenen, wenig mit dem offenen Meer zusammenhängenden Buchten erfolgt sein, die auf relativ kurze Zeiträume hin zum Theil wohl ganz der Verbindung mit dem Meer entbehrt haben können, wenn sie nicht ihrerseits fliessende Gewässer nach diesem auszusenden vermochten. Jene Zeiträume dürften jedoch nirgends lang genug gewesen sein, um aus brakischen Meeresabschnürungen Süsswasserseen nach Art der heutigen grossen Binnengewässer hervorgehen zu lassen.

Anthracosia, demnach ebenfalls eine Brakwassermuschel wie Uniona, scheint nun, während sie ihrem äusseren Aussehen nach recht wohl für einen Unio gehalten werden kann und nach Obigem auch gehalten worden ist, in Bezug auf innere Schaleneigenschaften, die Schloss- und Muskelverhältnisse, ihrem hohen Alter gemäss am weitesten unter den hier zu besprechenden Bivalven von dem echten Unio sich entfernt zu haben. Die betreffenden Verhältnisse liegen hier noch beträchtlich einfacher, als bei Uniona, die ja auch, besonders im Schlossbau, gegenüber Unio eine zwar nicht auffallende, aber doch hervorhebenswerthe Einfachheit offenbart; die Eigenthümlichkeiten des Unionenschlossbaues sind gleichwohl bereits an den Anthracosienschalen angedeutet: man unterscheidet am Schlossrand der rechten Klappe, eigentlich halb auf der Aussenseite der Schale und gerade unter dem Wirbel sich hinwegziehend, eine lange schmale Schlossgrube (Tab. XIV, Fig. 17 c), welche der von Uniona entspricht, aber also nicht, wie jene, in der Erstreckung nach vorn unter dem Wirbel erst anhebt; in die so gelegene Grube fasst einfach der übergreifende Schalenrand der linken Klappe hinein, ohne dass dieser wiederum, wie bei Uniona, von einer beträchtlichen, zu einem starken dreikantigen Umbonalzahn anschwellenden Ausrandung der rechten Valve überdeckt und „angenagt“ wird. Beruht indess die M'Coy'sche Bestimmung, die als kurze Beschreibung ohne Abbildung für die Anerkennung einer besonderen, von Anthracosia getrennten Gattung Carbonicola nicht hinreichen kann, auf guten Präparaten, so käme den unioniformen Stein-

kohlenmuscheln nicht nur je ein langer vorderer und hinterer Lateralzahn, sondern auch der so eigenthümliche dicke und schräg nach hinten gerichtete Umbonal- oder Cardinalzahn der Uniona in der rechten Klappe zu.

Jedenfalls stehen die Anthracosien dem Subgenus Uniona ziemlich nahe, näher, als irgend einem anderen Zweischaler, indem dieses das Mittelglied in der vom Einfacheren zum Zusammengesetzteren fortschreitenden Entwickelung der Najaden zwischen jenen Steinkohlenmuscheln einerseits und den Cardinien und echten Unionen andererseits bilden. Das wesentlichste und zur generischen Trennung beider völlig ausreichende Merkmal für die Unterscheidung der unionenartigen Bivalven aus der Steinkohle von denen aus der Lettenkohle, angenommen selbst, dass jene den starken Umbonalzahn und die bedeutende Schalenasymmetrie dieser besitzen, liegt darin, dass bei jenen der adumbonale Hilfsmuskelansatz des vorderen Adductors nicht sicher (s. o.), der abumbonale gar nicht, ebensowenig ferner der von den Wirbeln entfernte, die Schlossgrube nach innen überragende Zahn nachgewiesen werden konnte, welcher der Lettenkohlenbivalve eigen ist und den Uebergang zu den im Folgenden besprochenen Gattungen anbahnt.

W. King (l. c. pag. 53) legt für den Beweis der Unionennatur seiner Anthracosia ein Hauptgewicht auf das Vorhandensein eines, wie bei Unio, ja sogar stärker, als bei diesem, entwickelten inneren Ligamentes; er hat wohl dabei übersehen, dass gerade Cardinia, die er von der Najadenfamilie auszuschliessen scheint, jene Eigenthümlichkeit ebenfalls besitzt.

Deshayes[1]) rechnet auch die im Devon bereits entwickelte, also noch viel ältere Gattung Megalodon (s. o. pag. 6) unter die Najadenfamilie. Dieses Genus, ingleichen das jurassische Pachyrisma[2]) hat allerdings im Schlossbau Aehnlichkeit mit manchen, besonders aussereuropäischen Unionen, steht aber doch den Carditen etc. zu nahe und entfernt sich zu weit von den Najaden, als dass ihm hier eine ausführliche Beschreibung gewidmet werden dürfte.

3a. **Cardinia** Agassiz.

Zwischen *Anthracosia* King und *Cardinia* Ag. würde *Uniona* Pohl. als zweites Glied in der Entwickelungskette einzufügen sein; die Eigenschaften dieser Gattung sind oben eingehend genug geschildert

Cardinia ist eine Benennung, welche von L. Agassiz sehr geschickt nach der bezeichnendsten Eigenthümlichkeit der Gattung gewählt worden ist und daher bis heute vor anderen und sogar früheren, wie *Thalassides* Berg., *Pachyodon* Stutchb. und *Storthodon* Brown, nicht mit Unrecht allgemeinen Vorzug erhalten hat. Ihrer äusseren Form nach ursprünglich ebenfalls für einen echten Unio gehalten, offenbarte sie, nachdem man das Innere kennen gelernt hatte, Besonderheiten, welche einerseits diese Muschel von Unio abzutrennen, andererseits sie überhaupt als selbstständiges Genus anzuerkennen nöthigten; zu den ersteren gehört das Fehlen der für Unio so wichtigen Hilfsmuskelspuren, von denen nur die vordere adumbonale bei Cardinien (*C. concinna* des Göttinger geologischen Universitätsmuseums, Arietenlias von Ohrsleben) zuweilen angedeutet ist; zu den letzteren ist vor allem der merkwürdige Schlossbau zu rechnen, nach dem die Gattung den Namen erhalten hat.

---

[1]) G. P. Deshayes, traité élém. de conchyliol. II. pag. 198, 1839—1853.

[2]) J. Morris u. J. Lycett, monogr. mollusca gr. ool., pt. II bilvalves, pag. 78, pl. VIII, fig. 1—5. Palaeontogr. soc. of London, iss. f. 1853, pt. 4.

Der Schlossbau von Cardinia gleicht in seiner allgemeinen Gestaltung mehr, als der irgend einer anderen Gattung, demjenigen von Unio. Die hinteren oder Lateralzähne sind ganz ähnlich, wie bei dieser, ebenso die Form des Raumes, welcher zwischen der unioartigen Lunula und dem vorderen Adductor von dem Schlossapparat eingenommen wird; auf dieser spitz dreieckigen, sehr breiten Schlossplatte jedoch erhebt sich in der rechten Klappe, meist dort, wo jene am weitesten vom Wirbel entfernt ist, an deren innerer Seite und unmittelbar über ihrem steilen Abfall in den Muskeleindruck, ein starker Cardinalzahn. Derselbe fasst in eine tiefe, runde Grube, die sich, wie jener, etwas nach dem Wirbel zu auszieht und an der entsprechenden Stelle der linken Schlossplatte liegt; er vermag sich in dieser Grube, wie eine cardo, eine Thürangel, zu drehen.

Der für Cardinia bezeichnende Angelzahn hat sich offenbar aus dem vordersten Zahn in der rechten Klappe von Uniona heraus entwickelt und entspricht diesem noch völlig in der Lage, wenn auch nicht mehr ganz in der Gestalt. Dagegen ist die Längsrinne, die am rechten Schlossrand von Uniona für die Aufnahme des linken bestimmt und schon bei den Anthracosien vorgezeichnet war, bei Cardinia nicht mehr scharf ausgeprägt, und es fehlt dieser Muschel der auffallende, durch Uebergreifen des Schalenrandes bei Uniona entstandene Zahn unter den Wirbeln ganz. Gleich gross ist der Unterschied in der linken Schale: die bei Uniona wenig, bei Cardinia breit entwickelte Schlossplatte trägt bei jener unter dem Wirbel eine Grube zur Aufnahme des rechten Umbonalzahnes, hat aber bei ersterer weiter vorn, für den jenem Cardinalzapfen der Cardinia analogen Zahn bestimmt, eine Vertiefung am Innenrand angedeutet, die bei letzterer Muschel zu einem beträchtlichen Loch inmitten der breiten Schlossplatte geworden ist, während jede andere bedeutende Schlossgrube fehlt.

Fernere Unterschiede zwischen Cardinia und Uniona beruhen nach Obigem auf der abweichenden Ausbildung der hinteren Lateralzähne und der Lunula; ein starkes äusseres Ligament fehlt auch bei ersterer nicht, wohl aber der bei Schilderung letzterer berührte Erhaltungszustand desselben, sowie auch der Schale, deren als für Unio und Uniona gemeinsam oben hervorgehobene Eigenthümlichkeiten insgesammt den Cardinien ebenfalls abzugehen scheinen. Endlich zeichnet sich Uniona, wie vor allen sonstigen Verwandten der Najadenfamilie, auch vor jenen durch das Auftreten zweier accessorischer Muskelansätze und der Schalenabnutzung aus; alle abgesehen selbst davon geltend gemachten Eigenschaften zusammengenommen, steht Uniona aber immer noch den Anthracosien näher, als den Cardinien.

Betreffs der Musculaturverhältnisse von Cardinia ist vielleicht zu beachten, dass ihr vorderer Adductoransatz stets eine solche Lage und Grösse hat, dass er, auf den von Unio gehalten, den halbmondförmigen, abumbonalen Hilfsansatz dieser durch seine tiefste Furche mit überdeckt. Der Aufenthaltsort der Cardinien war unzweifelhaft ein ~~limnisch-~~ mariner, und zwar scheinen sie zum Theil schon wieder in tieferem Wasser und entfernter von der Küste gelebt zu haben, als Anthracosia und Uniona. Unter der ganz erheblichen Anzahl der Arten, die eine nicht geringe Mannigfaltigkeit der äusseren Gestaltung, aber dabei eine grosse Gleichförmigkeit der Schloss- und Muskelverhältnisse zur Schau tragen, möchte wegen ihrer sehr hervorragenden Schalenstärke *Cardinia crassissima* Sow. (l. c. II. 1817, Tab. 153) der besonderen Erwähnung werth sein.

L. Agassiz (l. c. 1842—46, pag. 220 ff.), ebenso Deshayes (l. c. II., pag. 188) weist den Cardinien in der Familie der Najaden neben Unio einen Platz an; er hebt die grosse Aehnlichkeit beider Gattungen hervor, meint aber, man sei offenbar zu weit gegangen, als man sie vereinigt habe. Ausser

den wesentlichsten oben betonten Unterschieden bringt er auch noch den, dass Cardinia ungleich tiefere Muskeleindrücke auf der Schale habe, und dass man hieraus schon von jedem Steinkern zu sagen vermöge, ob er von einer Cardinia oder von einem Unio stamme. Doch haben auch viele Flussmuscheln recht sehr tiefe Muskeleindrücke und möchte zum wenigsten jene Eigenschaft nicht als Gattungsunterschied Verwendung finden dürfen.

Von Woodward und anderen ist dagegen Cardinia später unter die Cypriniden oder Veneraceen versetzt worden, offenbar aus rein praktischen Rücksichten, da es nicht anginge, ihr allein im System den besonderen Platz einzuräumen, den sie in Wirklichkeit zwischen den Cypriniden und Najaden einnimmt: man kann ebenso versucht sein, sie wegen ihrer äusseren Gestalt und ihres Schlossbaues zu letzteren, als wegen des Fehlens der Najadenhilfsmuskelansätze zu ersteren zu nehmen, denen sie sonst unter allen Bivalven am meisten sich nähert: und die Muskelverhältnisse sind in diesem Fall nach Obigem wichtiger selbst, als der Schlossbau, sie mögen wichtig genug sein, um die Mittelstellung der Cardinien etwas nach den Cypriniden hinneigen zu machen und der Woodward'schen Einreihung vor der Agassiz'schen den Vorzug zu geben.

Echte Cardinien sind bislang nur im Jura gefunden worden, insbesondere im unteren Lias: was aus anderen, namentlich älteren Schichten wohl mannigfach dazu gerechnet worden ist, dürfte noch nicht durch genügende Belegstücke beglaubigt sein. Das meiste Zutrauen erwecken unter allem Derartigen die Steinkerne aus dem schwäbischen obersten Muschelkalk, welche von Sandberger (l. c. 1864 zu einer besonderen Gattung Trigonodus erhoben worden sind. Ein wie unvollständiges Bild von dem Wesen einer Muschel aber erst Steinkerne zu geben im Stande sind, das zeigen wieder in hohem Grad die Lettenkohlen-Unioninen, bei denen das Schalenpaar durchaus nicht dem Bilde entsprechen kann, das man sich etwa nur auf Grund ihrer Steinkerne von ihnen zu entwerfen vermöchte, und bei denen solche allein nie zu einer der Wirklichkeit entsprechenden Bestimmung geführt hätten; ein sprechender Beweis für diese Behauptung sind die Schalenausfüllungen im mineralogischen Universitätsmuseum zu Halle, welche von Tegetmeyer[1]) unter der Bezeichnung *Megalodon Thuringicus* beschrieben und abgebildet worden und offenbar zu *Uniona Leuckarti* Pohl. zu nehmen sind. Man stelle sich ferner etwaige Steinkerne von Megalodon und Pachyrisma vor: ehe nicht wohlerhaltene Schalen gefunden sind, wird man gut thun, sein Urtheil über die genauere Stellung von Trigonodus zurückzuhalten, da dieser Vorläufer der Uniona trotz seiner scheinbar grossen Aehnlichkeit zu Cardinia doch vielleicht wiederum ein bemerkenswerthes Stadium in der Entwickelungsgeschichte der unioartigen Bivalven zu enthüllen verspricht.

3b. **Unio** Philippson.

Der Besprechung dieser Muschel ist, wie der von Uniona, oben ein besonderes Capitel gewidmet, so dass hier nur noch einige Bemerkungen über die Verhältnisse fossil gefundener Arten anzuknüpfen sind.

Während Cardinia, deren Vorfahren die vielleicht an eine eigenthümliche Lebensweise gebundenen Hilfsmuskelansätze und Schalencorrosionen von Uniona entweder nie besessen, oder durch Anpassung im Gang

[1]) A. Tegetmeyer, zur Kenntniss des Keupers im nördl. Thür., in C. G. Giebel's Zeitschr. f. ges. Naturw., pag. 434—437, Taf. VI, Berlin 1876.

ihrer Entwickelung wieder abgelegt und den von Uniona angebahnten Weg der Ausbildung verlassen hatten, mit der Jurazeit untergegangen zu sein scheint, werden bei ermöglichter Beibehaltung (durch Migration) oder sonst Fortdauern ähnlicher Existenzbedingungen die mit jenen Eigenheiten begabten Muscheln in einem zweiten Seitenstamm sich forterhalten und die erwähnten Merkmale vollkommener ausgebildet haben. Bereits aus dem Jurassic der „Gristhorp plant beds“ bildet W. King, wie oben (pag. 8) berichtet ist, einen echten Unio (Tab. XIV, Fig. 20) mit den charakteristischen, scharf ausgeprägten Hilfsmuskeln ab. Vollkommen sicher nachgewiesen scheint Unio jedoch erst in jenem merkwürdigen Gebilde, das als ein enges Band zwischen der jurassischen und späteren Zeit dasteht, meist jedoch aus rein praktischen Gründen als unterstes Glied des Procaen oder der Kreide genommen wird: im Wealden.

Alle Unionenschalen, die von der oberen Grenze des Jura bis zum Alluvium in Europa fossil gefunden werden, unterscheiden sich wenig oder gar nicht von den jetzt hierzulande in Flüssen und Teichen lebenden, ihre etwaigen Eigenthümlichkeiten erscheinen nicht wichtig genug, um besonders hervorgehoben zu werden. An Unionen des Wealden hat nach Obigem (pag. 8) schon Mantell die völlige Uebereinstimmung der Hilfsmuskelansätze in Form und Grösse mit denen der jetzt lebenden Flussmuscheln erwiesen, und man kann sich beispielsweise an den wohlerhaltenen Schalenfragmenten und Steinkernen des Göttinger geologischen Universitätsmuseum's selbst von dieser Thatsache überzeugen.

Ungleich viel wichtiger, als etwaige Schaleneigenthümlichkeiten der procaenen bis plistocaenen Unionen, scheint die Frage zu sein, ob dieselben unter den nämlichen Verhältnissen gelebt haben, wie die recenten, und es mag im Folgenden auf einige in dieser Beziehung vielleicht nicht unwesentliche Punkte besonders hingewiesen sein.

Die in der That sehr merkwürdige und höchst beachtenswerthe Thatsache, dass unter allen Bivalvenfamilien die einzige der Najaden bis heute noch keinerlei nähere Verwandte in jetzigen Meeren, nicht einmal an der Küste oder in ruhigen, wenig mit der hohen See verbundenen und von Flüssen bewässerten Buchten, sondern ausschliesslich nur mehr „Flussmuscheln“ geliefert hat, schien zu der Annahme zu berechtigen, dass ein ähnliches Verhältniss in der Urwelt stattgefunden haben müsse; man hielt infolge dessen Gebilde, in denen neben anderen zweifelhaften, an recente der Binnengewässer erinnernden Formen, unzweifelhafte Unionen in Menge lagern, wie die Wealdenkohle, unbedingt für Niederschläge des süssen Wassers, ja man ging selbst soweit, in Schichtencomplexen, welche Verwandte von Unio enthalten, so in der Lettenkohle und Steinkohle, Süsswasserabsätze zu vermuthen.

Ist die Folgerichtigkeit des Schlusses zu bestreiten, dass in der Vorzeit Geschöpfe mit gleichen Harttheilen, wie die recenten, auch unter gleichen Umständen gelebt haben müssen, so darf man ferner an der Nothwendigkeit des Entstandenseins unionenreicher Schichten nur im süssen Wasser nicht mehr unbedingt festhalten; ersterer Schluss ist nun aber schon an sich unrichtig, denn es steht hinlänglich fest, dass in der Vorzeit der Jetztwelt nicht homologe, sondern analoge, und zwar je weiter zurück, desto mehr von den heutigen sich entfernende Verhältnisse geherrscht haben.

Die Unrichtigkeit jenes allgemeinen Schlusses scheint sich auch im Besonderen, empirisch, zu ergeben. Was zunächst die Unionen der Wealdenkohle betrifft, so kommen ihre Schalen, als die einzigen für den Beweis der Entstehung ihres Muttergesteines aus Süsswasserabsätzen etwa brauchbaren gewissen Belege, in denselben Lagern zusammen vor mit zahlreichen Resten von Thieren der Meeresküste, wie Ostrea, Exogyra, Mytilus, Gervillia, Avicula, Modiola, Lucina, Ganoidfischen und anderen — ein Ver-

hältniss[1]), das doch offenbar viel einfacher auf eine Ablagerung in brakischen, mit dem Meere noch verbundenen oder nur zeitweise isolirten Buchten, als auf eine etwaige Relictenfauna in Süsswasserbinnenseen zu deuten ist und den oben berührten in der Letten- und Steinkohle vollkommen entspricht.

Den Unionen des Hils kann vollends die Lagerung in Schichten, denen mariner Ursprung zuzuschreiben ist, bei dem Zusammenvorkommen mit zahlreichen Meeresthieren, nicht abgesprochen werden. Von den Schalen der Hilsunionen ist allerdings meist nicht viel mehr übrig, als der dickste Theil des Schlossrandes, so dass man annehmen zu dürfen geglaubt hat, sie seien aus den Wealdenbuchten in das offene Hilsmeer verschlagen worden; in diesem Fall wäre zum Mindesten ein neuer Beleg dafür gewonnen, dass die Wealdengewässer gegen die hohe See nicht durch Landengen abgeschnürt waren. Da indess jene Schalenreste schon so reichlich aufgefunden worden sind, so ist wohl anzunehmen, dass sie in grosser Menge in den Schichten des Hils verborgen liegen, und eine solche Anhäufung spricht nicht zu Gunsten einer Anschwemmung aus entfernten Gewässern.

Unter den dargelegten Umständen ist die Annahme von Brakwasserunionen auch noch nach der Procaenzeit möglich infolge von Funden, welche aus Searles V. Woods Privatsammlung erwähnt werden[2]). Sie entstammen dem englischen red Crag, einem Faciesgebilde des miocaenen Tertiär; es sind mehrere vollständige Schalen des *Unio litoralis*, welche von Balaniden bedeckt sind! Der Besitzer hat auf das Auffallende des Vorkommens von Unionen in Depositen unbestritten marinen Ursprunges, vorausgesetzt selbst die Nähe von Flussmündungen, aufmerksam gemacht, im Uebrigen für die Erscheinung die nämliche Erklärung zu verwerthen gesucht, welche man bisher auf die Hilsunionen angewandt hatte, und die oben angeführt ist: Anschwemmung aus Flüssen oder Binnenseen der Nachbarschaft. Es ist aber gegen diese Ansicht ganz das Gleiche anzuführen, was oben betreffs der Hilsunionen geltend gemacht ist; hier kommt noch hinzu, dass sämmtliche Schalen gut erhalten zu sein scheinen, was einem Transport aus entfernten Gewässern widerspricht.

Ganz unzweifelhaft gerechtfertigt erscheint die Annahme einer Lebensweise im süssen Wasser erst bei den Unionen der Plistocaengebilde; da erst mögen die Binnengewässer vor nochmaligen Ueberfluthungen durch Meerwasser auf längere Zeit hinaus sicher geworden sein, mag das Süsswasser allmählich den grossen Raum eingenommen haben, den es heute besitzt, und mögen die Unionen sich so gänzlich in das letztere zurückgezogen haben, dass kein einziger Vertreter ihrer Familie im Meere zurückgeblieben zu sein scheint.

Vielleicht wird Mancher gegen die Möglichkeit einer gänzlichen Uebersiedelung von Unio aus dem Meerwasser in Süsswasser einwenden zu können glauben, dass die Thiere nach den heutigen Erfahrungen in Aquarien einen solchen Wechsel auf die Dauer gar nicht aushalten. Aber man versuche es nur mit grossen Massen, so wird sicherlich ein kleiner Procentsatz davon im Kampf um's Dasein erhalten bleiben: so etwa Unionen, wenn Süsswasserbinnenseen durch Senkungen wieder mit dem Meer vereinigt werden. Andererseits ist zu bedenken, dass Meeresmuscheln, durch Hebungen vom Meere abgeschnitten und in grösseren Binnengewässern zurückgelassen, bei der sehr langsamen Umgestaltung der letzteren zu Süsswasserseen auch durch eine sehr allmähliche Gewöhnung sich assimiliren können, einmal gewöhnt

[1]) C. W. Dunker, Monographie der norddeutschen Wealdenbildung 1846, pag. 23—26.
[2]) S. V. Wood, Crag mollusca, pt. II., pag. 99, Palaeontogr. soc., Lond., iss. f. 1850.

jedoch immer wieder ruhige und womöglich süsse Gewässer aufsuchen werden, falls sie etwa von Neuem jemals durch Senkung in Meerwasser gelangen und sich darin zu erhalten vermögen.

Giebt es doch auch heute noch Beispiele genug, wenigstens von höheren Thieren, welche im Binnenwasser und im salzigen gleicherweise zu leben im Stande sind; ja vielleicht wird man selbst von Mollusken, sobald die Aufmerksamkeit der Forscher sich diesem Gegenstand mehr, als bisher, zuwendet, nachweisen können, dass manche Arten fortgesetzt aus dem Meer in die Flüsse einwandern. So trifft man bei Chelsea an den Themse-Ufern entlang neben den Ueberbleibseln einer reichen Süsswasserfauna die Reste von marinen Schalthieren an; zum grössten Theil allerdings sind sie offenbar durch Menschenhand dahin gelangt, doch finden sich auch einige ganz kleine Arten, deren Bewohner nicht wohl als Nahrungsmittel gedient haben können und deren verhältnissmässige Menge und ununterbrochene Verbreitung der Annahme einer zufälligen Verschleppung an diesen Ort im Wege zu stehen scheinen.

Im Vorhergehenden ist gezeigt, wie Unio, eine Formenreihe durchlaufend, deren Stufen durch die carbonische Anthracosia, die jurassische Cardinia und die triasische Uniona in aufsteigender Folge bezeichnet werden, sich zu ihrer jetzigen Gestalt entwickelt hat; es ist weiterhin erörtert, dass alle jene Vorläufer, und vielleicht auch die ältesten echten Unionen selbst, einen maritimen Aufenthaltsort gehabt haben, dass für die letzteren mit völliger Bestimmtheit erst zur Plistocaenzeit die ausschliessliche Lebensweise im Süsswasser behauptet werden kann, in welcher Periode sie sich bereits ganz auf Binnengewässer beschränkt zu haben scheinen.

Wenn nun nahe Verwandte der Gattung Unio, und der Najadenfamilie überhaupt, in den heutigen Meeren nicht mehr nachzuweisen sind: welche unter den am meisten ähnlichen Meeresmuschelfamilien sind mit jenen in Wirklichkeit noch am nächsten verwandt? Diese Frage mag der kurzen Untersuchung werth sein, welche im Folgenden an der Hand der nahe verwandten fossilen Gattungen ausgeführt ist.

Alle jene drei Vorläufer von Unio scheinen mehr oder weniger viel Anhaltspunkte zum Vergleich auch mit anderen Zweischalern, als den Najaden, zu bieten: bei den oben gegebenen besonderen Beschreibungen sind diese Punkte zu dem Zwecke unberührt geblieben, um als Schlussbetrachtung im Zusammenhang vorgebracht zu werden.

Die Cypriniden oder Veneraceen sind es, mit denen jene drei ausgestorbenen Gattungen offenbar manche Eigenthümlichkeiten gemeinsam haben, was bei Cardinia so augenfällig ist, dass man sie, wie oben erwähnt ist, schon lange als ein Glied dieser Familie betrachtet hat. Aber auch Anthracosia dürfte auf den ersten Blick ihre Verwandtschaft zu den Cypriniden erweisen, fast noch mehr, als Cardinia, und in dem Grade, dass sie sich, ihrem hohen Alter gemäss, von Unio am weitesten unter allen drei diesem ähnlichen Gattungen entfernt; sie ist darum bereits von Woodward (s. o.) fraglich zu den Cypriniden gestellt worden. Namentlich ist ihre äussere Aehnlichkeit mit den Saxicaven hervortretend.

Auch Uniona ist wohl, nach Unio, den Cypriniden am nächsten verwandt; sie deutet dies an: erstens durch das Uebergreifen des einen äusseren Schlossrandes vor den Wirbeln über den anderen, welches auch bei manchen Venusarten vorkommt, ferner dadurch, dass sie sich durch die nicht sehr kräftige Ausprägung und durch die besondere Beschaffenheit (s. o.) ihres inneren halbmondförmigen Hilfsmuskelansatzes am vorderen Adductor, endlich durch die Stellung der Wirbel und eine Abtönung in der Festigkeit des Schalenaufbaues etwas von Unio entfernt.

Die meisten Veneraceen haben, wie bereits angeführt ist, mit Unio und dessen Vorläufern den einen dicht am Schlossrand gelegenen accessorischen Muskeleindruck (Fussmuskelnarbe) zum vorderen und dann gewöhnlich auch zum hinteren Adductor gemein, eine Eigenschaft, die alle diese Muscheln vor den anderen Bivalven auszuzeichnen scheint.

Bei dem geringen systematischen Werth, welchen die Familien der Zweischaler durch ihre rein äusseren Unterscheidungsmerkmale besitzen, und bei der sehr verschiedenen Stellung von Anthracosia, Uniona und Cardinia dürfte es nicht rathsam erscheinen, diese drei Gattungen etwa in einer besonderen, zwischen den Najaden und Veneraceen in der Mitte stehenden Familie der Unioninen zu vereinigen, sondern man wird wohl am naturgemässesten verfahren, wenn man Anthracosia und Cardinia nach Deshayes und Woodward zu den Veneraceen, Uniona nach obigem Vorgang des Verfassers als Subgenus von Unio zu den Najaden nimmt.

Wenn es den Anschein haben mag, als ob im Vorstehenden auf einen unbedeutenden Gegenstand ein zu grosses Gewicht gelegt sei, so soll als Schlusswort bemerkt werden, dass der Forscher seine Befriedigung zunächst nicht darin zu suchen hat, wie gross der Stein sei, den er dem Gebäude der Wissenschaft einfügt, sondern wo und wie fest derselbe sitzt; und in letzterem Punkte hofft der Verfasser in vorliegender kleiner Arbeit das Richtige getroffen zu haben.

VI. Résumé.

Die Hauptergebnisse sind in folgenden Sätzen enthalten:

Die Unioninen der Trias bilden ein neues Subgenus der Gattung Unio, welches mit dieser durch den Besitz zweier accessorischer Muskelansätze, eines analogen Schlossbaues und corrodirter Schalen verknüpft ist, zu den Cardiaceen durch die Form der Wirbel und das Vorkommen aussen übergreifender Schlossränder in Beziehung steht. Es sind bisher 2 Arten, *Uniona Leuckarti* und *Uniona maritima*, festgestellt.

Die carbonische Anthracosia, die triasische Uniona und die jurassische Cardinia bilden eine natürliche Uebergangsreihe zwischen den Cypriniden und Najaden, so zwar, dass die erste als die älteste am meisten, die zweite am wenigsten sich von Unio entfernt, die dritte wiederum näher zu den Cardiaceen zurückschreitet, übrigens bereits im Jura auszusterben scheint, während der entweder gleichzeitig aus Uniona oder später aus Cardinia sich herausbildende Unio mit Sicherheit zuerst im Procæn nachweisbar ist, von welcher Zeit an er sich bis heute erhalten hat.

Alle jene Vorläufer, vielleicht auch die älteren echten Unionen selbst, sind als Brakwasserbivalven zu betrachten. Unio scheint sich erst zur Plistocænzeit völlig auf die Binnengewässer beschränkt zu haben: sein Ursprung ist, trotz des eigenthümlichen heutigen Charakters ausschliesslich als Binnenmüschel, gleich dem aller anderen Bivalven im Meere zu suchen, aus dem die Unionen schon vor der plistocænen, wie beispielsweise Mytiliden noch in historischer Zeit, in die Binnengewässer eingewandert oder in ihnen zurückgelassen erscheinen.

Sectional Library-
Dept. of Moll. U. S. N. M.
Lea Collection.

Tafel-Erklärung.

Tafel XIII.

Seite.

Fig. 1. *Uniona Leuckarti* Pohl., eines der wohlerhaltensten Schalenfragmente einer rechten Klappe[1]) (keine Präparate), mit dem Schlossrand (cf. Fig. 17 u. 33) und dem vorderen Adductor nebst seinen beiden Hilfsmuskelansätzen 116

„ 2. Dieselbe. Fragment einer anderen rechten Klappe, welches die beiden rechtsklappigen accessorischen Muskelansätze des vorderen Adductors sehr deutlich zeigt 117

„ 3. Dieselbe. Eines der besten Exemplare, welches durch Schichtendruck etwas deprimirt ist, so dass nach Auseinanderrücken der Wirbel das unsymmetrische Uebergreifen des rechten Schalenrandes über den linken sichtbar geworden ist; oberhalb der Wirbel Reste des äusseren, in kohlige Substanz umgeänderten Ligamentes. Von unten in Fig. 3 a. . . . 118

„ 4. Dieselbe. Fragment einer anderen, sehr grossen linken Klappe mit der für den bei Fig. 1 und 5 sichtbaren grossen Zahn unter den Wirbeln bestimmten Schlossgrube. Zwischen der tiefsten Stelle des vorderen Adductors, von welcher an abwärts die Schale weggebrochen ist, und den hier sehr deutlichen linksklappigen accessorischen Ansätzen ist die Schale von 3 queren Sprüngen durchsetzt 117

„ 5. Dieselbe. Bruckstück einer rechten Valve, welches, wie Fig. 1 ganz von der Seite, etwas mehr von vorn den abwärts in eine lange Kante ausgezogenen, grossen, dreieckigen Zahn unter dem Wirbel, den von dem Wirbel weit entfernten vorderen starken Cardinalzahn, der rückwärts in gleicher Weise sich fortsetzt, sowie die zwischen beiden Zahnleisten sich hinziehende lange Rinne deutlich erkennen lässt 116

„ 6. Dieselbe. Umrisse eines grösseren (nicht des grössten) Exemplares, dessen Schale in Gesteinsmasse umgeändert ist 118

„ 7, 8. Dieselbe. Schlossrand (cf. Fig. 23) und Muskelverhältnisse in der vorderen Hälfte beider Klappen, schematisch nach Fig. 4 u. 1 116

„ 9. *Uniona maritima* Pohl. Bruchstück einer Schale, das den Schlossrand wohl erhalten hat und die dieser Art vor der anderen eigenthümliche, mit Unio gemeinsame Schlossgrube vorn entfernt vom Wirbel besitzt 119

„ 10. Dieselbe. Vorderer Schlossrand der linken Valve, schematisch nach Fig. 9. 119

„ 11. Dieselbe. Fragment der rechten Klappe (Schlossrand) 119

„ 12. Dieselbe. Ein grösseres Exemplar von vorn (in Fig. 25 von der Seite); der Schalenfortsatz, an welchem die hornige Substanz des äusseren Ligamentes sich angefügt hat, ist wohl erhalten 119

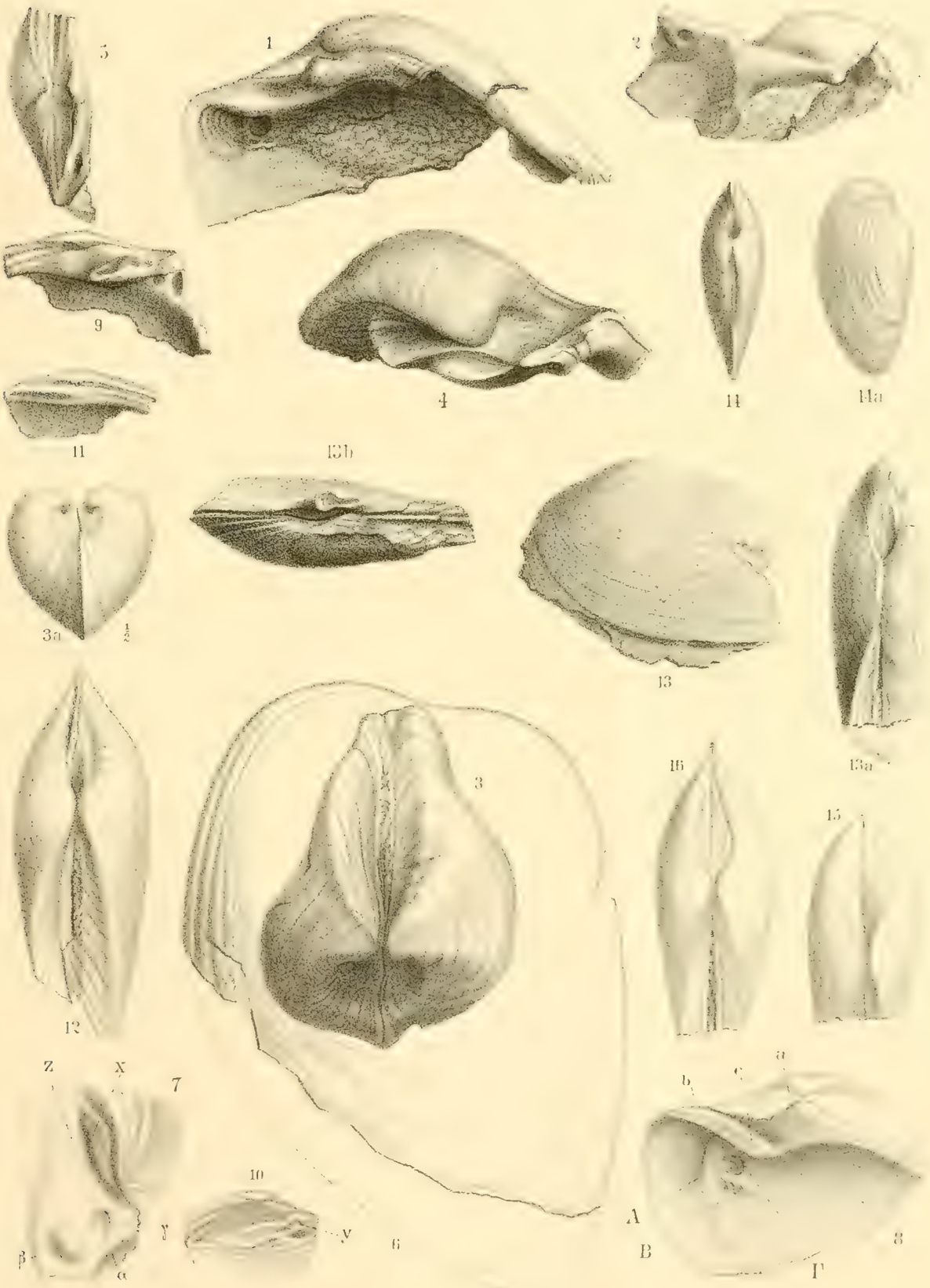
„ 13, 14. Dieselbe. Corrosion der Buckeln, an Fig. 13 schalig, an Fig. 14 in symmetrisch correspondirenden Figuren, wie so oft bei Unio 116

„ 15, 16. Dieselbe. 2 Exemplare, welche die Abstumpfung des unteren Schalenrandes, der Carina, an älteren im Gegensatz zu den jüngeren Individuen versinnlichen 116

Die Figuren sind sämmtlich in natürlicher Grösse, die Originale in des Verfassers Sammlung, aus der Lettenkohle von Göttingen.

---

[1]) Anmerkung: In der vorliegenden Arbeit ist überall (allerdings vom bisherigen, allgemein üblichen Sprachgebrauch abweichend) diejenige Schale als die rechte bezeichnet, welche, vom Thier aus gedacht, in der Richtung seiner Vorwärtsbewegung nach rechts liegt.


5
1
2
9
4
11
11
11a
13b
3a
1/2
13
13a
16
15
3
12
z
x
7
10
y
y
6
a
b
c
A
B
8
Γ

Tafel-Erklärung.

Tafel XIV.

Seite.

Fig. 17. *Anthracosia acuta* Sow., rechte Schale, welche die lange Schlossrinne der Uniona hat, jedoch nicht vor dem Wirbel, wie letztere, sondern unter und hinter demselben. Vorderer Adductor noch ohne nachweisbare Hilfsmuskelstränge 120

„ 18. *Cardinia concinna* Stutchb., rechte Klappe, hat den von den Wirbeln entfernten, vorderen Cardinalzahn der Unioninen, aber längere Lateralzähne oberhalb der Buckeln und nicht den dicken Umbonalzahn der Uniona. Fig. 18 a giebt den Cardinalzahn von der Seite, Fig. 18 b etwas mehr von unten, als Fig. 18. Aus dem Lias 122

„ 19. *Cardinia Listeri* Sow., linke Klappe, welche die bezeichnende lochartige Schlossgrube in der vorderen Schlossplatte, entfernt von den Wirbeln, enthält; in diesem Loch hat sich der vordere Cardinalzahn der rechten Klappe wie eine Thürangel (*cardo*) bewegen können 122

„ 20. *Unio distortus* Bean mit den für die Najaden bezeichnenden Hilfsmuskelansätzen, jurrassisch. Nach W. King 112

„ 21, 22. *Unio (Menkei?)*, vorderer Schloss- und Muskelapparat der rechten und linken Schale. Aus dem Hils 125

„ 23. *Unio tumidus* Retz. Schlossgegend unter dem Wirbel einer linken Schale aus dem Rhein bei Bonn, in des Verfassers Sammlung. Das Stück eignet sich zum Vergleich des Schlossrandes der rechten Schale von Uniona, Tab. XIII, Fig. 1 u. 8, desshalb besonders gut, weil auch an ihm die zottigen Anhänge des Randes schon weggewittert waren. Es entspricht a dem Umbonalzahn, c der Schlossrinne der rechten Unioninenklappe; A ist der vordere Haftmuskelansatz, B und *B'* seine beiden accessorischen Eindrücke. — Auch die Lateralzähne sind bei diesem lebenden Unio und der fossilen Uniona ganz ähnlich 116

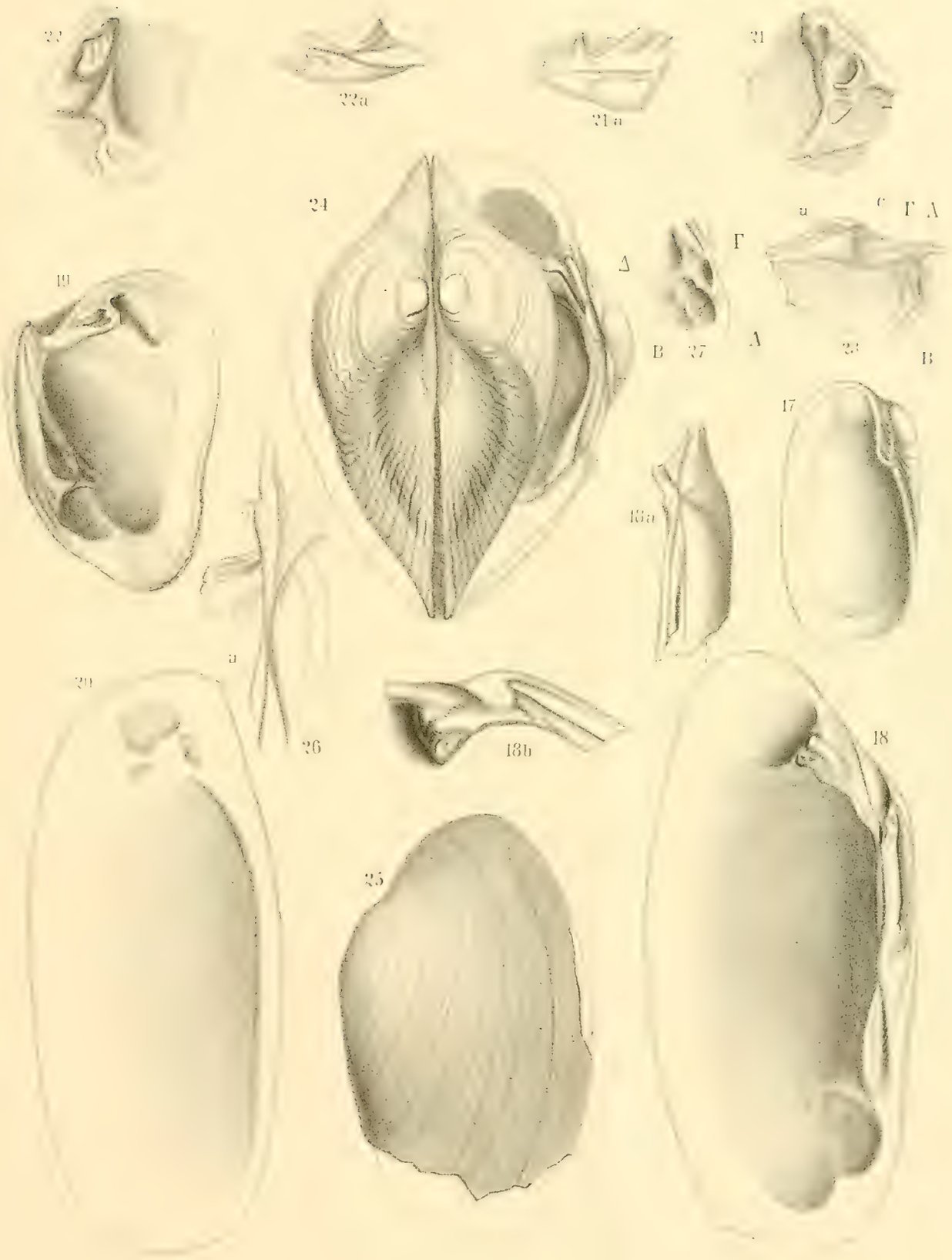
„ 24. *Unio ornatus* Conr. recent aus dem Ohio, zum Vergleich mit *Uniona Leuckarti* in Fig. 3 u. 6. Vorderansicht eines Schalenpaares, dahinter Seitenansicht des Inneren der rechten Schale 118

„ 25. *Uniona maritima* Pohl., Seitenansicht von Fig. 12 119

„ 26. *Unio decisus* Lea, Seitenansicht des Schlossrandes an den Buckeln einer rechten Klappe; über den Buckeln und dem Hauptzahn verdickt sich die Schale nochmals zu einer zahnartigen Anschwellung a, welche etwas dem Umbonalzahn von Uniona Analoges bietet, aber nicht, wie dieser, nach aussen, sondern nach innen über den linken Schalenrand hinübergreift. Recent, von Alabama 116

„ 27. *Unio Leai* Gray von China, hat 3 accessorische Eindrücke a, b, c neben dem des vorderen Adductors A und der in der Wirbelhöhle verborgenen Wirbelhaftmuskelnarbe . 113

Zu den Fig. 18 u. 19 aus dem Lias von Ohrsleben, 21 u. 22 aus dem Hils von Delligsen und 24, 26, 27 sind die Originale im Göttinger geologischen Universitätsmuseum, zu Fig. 23, 25 in des Verfassers Sammlung.


22
22a
21a
21
24
Δ
Γ
a
Γ
Δ
19
B
27
A
23
B
17
15a
a
20
26
18b
18
25

Microformed by
Preservation
Services

mfm # 5129.02
4.98

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00048 7652